

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-119190

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 2 F 1/133

5 2 0

G 0 2 F 1/133

5 2 0

G 0 9 F 9/00

3 4 7

G 0 9 F 9/00

3 4 7 A

H 0 1 L 31/04

H 0 1 L 31/04

Q

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平9-278536

(22) 出願日

平成 9 年 (1997) 10 月 13 日

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿 2 丁目 1 番 1 号

(72) 発明者 関口 金孝

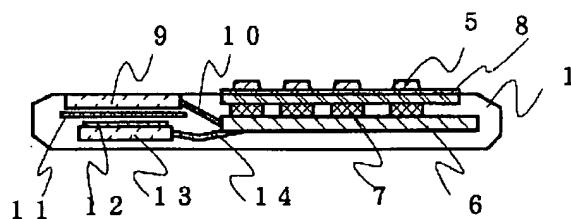
埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ
チズン時計株式会社技術研究所内

(54) 【発明の名称】 発電機能を有する液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 太陽電池ユニットを有する液晶表示装置の太陽電池ユニットの占める面積の低減と視認性の防止を行う

【解決手段】 太陽電池ユニット13を液晶表示パネル9の裏面側に配置し、さらに太陽電池ユニット13の色調を同色とする印刷層を設ける。さらに太陽電池ユニット13と印刷層を液晶表示装置の表示の暗い表示側に利用する。太陽電池ユニット13の発電量に応じて表示領域を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 太陽電池により発電を行う機能と液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、液晶表示パネルの観察者の反対面の少なくとも一部に太陽電池を配置し、液晶表示パネルの透過部を介して太陽電池より発電することを特徴とする発電機能を有する液晶表示装置。

【請求項2】 太陽電池により発電を行う機能と液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、液晶表示パネルの観察者の反対面の少なくとも一部に太陽電池を配置し、液晶表示パネルの透過部を介して太陽電池により発電し、さらに太陽電池の電極部には、太陽電池とほぼ同一の分光反射率を有するフィルムを配置することを特徴とする発電機能を有する液晶表示装置。

【請求項3】 太陽電池により発電を行う機能と液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、液晶表示パネルの観察者の反対面の少なくとも一部に太陽電池を配置し、液晶表示パネルの透過部を介して太陽電池により発電し、さらに太陽電池の周囲には、太陽電池とほぼ同一の分光反射率を有するフィルムを配置することを特徴とする発電機能を有する液晶表示装置。

【請求項4】 太陽電池により発電を行う機能と液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、液晶表示パネルの観察者の反対面の少なくとも一部に太陽電池を配置し、液晶表示パネルの透過部を介して太陽電池により発電し、さらに太陽電池と液晶表示パネルの間には、太陽電池の色彩を変調するためのフィルムを配置することを特徴とする発電機能を有する液晶表示装置。

【請求項5】 太陽電池により発電を行う機能と液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、液晶表示パネルの観察者の反対面の少なくとも一部に太陽電池を配置し、液晶表示パネルの透過部を介して太陽電池により発電し、さらに液晶表示パネルの表示領域の一部は、太陽電池の発電量の低下により発電量制御領域を有することを特徴とする発電機能を有する液晶表示装置。

【請求項6】 太陽電池により発電を行う機能と液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、液晶表示パネルの観察者の反対面の少なくとも一部に太陽電池を配置し、液晶表示パネルの透過部を介して太陽電池により発電し、さらに液晶表示パネルの非表示時間に太陽電池の発電量を増加するために液晶表示パネルの透過率を向上する設定を有することを特徴とする発電機能を有する液晶表示装置。

【請求項7】 太陽電池により発電を行う機能と液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、液晶表示パネルの観察者の反対面の少なくとも一部に太陽電池を配置する構成を有し、さらに液晶表示パネルの明度の小さい表示は太陽電池の反射特性を利用して表示を行うことを特徴とする発電機能を有する液晶表示装置。

【請求項8】 太陽電池により発電を行う機能と液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、液晶表示パネ

ルの観察者の反対面の少なくとも一部に太陽電池を配置する構成を有し、さらに液晶表示パネルの色彩変化と太陽電池の反射特性、または液晶表示パネルと太陽電池の間に配置するフィルムの反射特性のいずれかにより表示を行うことを特徴とする発電機能を有する液晶表示装置。

【請求項9】 液晶表示パネルに使用する液晶は、液晶に二色性色素を含む液晶であることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載の発電機能を有する液晶表示装置。

【請求項10】 液晶表示パネルに使用する液晶は、液晶にポリマーを含む高分子散乱型液晶であることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載の発電機能を有する液晶表示装置。

【請求項11】 液晶表示パネルに使用する偏光板は、観察者側に面する面と反対の面の偏光板は、反射型偏光板であることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載の発電機能を有する液晶表示装置。

【請求項12】 液晶表示パネルに使用する偏光板は、観察者側に面する面と反対の面の偏光板は、1/4入板とコレステリック液晶ポリマーからなることを特徴とする請求項1から11に記載のいずれかの発電機能を有する液晶表示装置。

【請求項13】 太陽電池は、光を透過する領域（透過領域）と光を吸収し発電を行う発電領域を有することを特徴とする請求項1から12のいずれかに記載の発電機能を有する液晶表示装置。

【請求項14】 液晶表示パネルは、太陽電池の発電状態、または電池の蓄積電荷量により透過面積を可変とする発電制御領域を有することを特徴とする請求項1から13のいずれかに記載の発電機能を有する液晶表示装置。

【請求項15】 太陽電池は、光を透過する領域（透過領域）と光を吸収し発電を行う発電領域を有し、発電領域は、液晶表示パネルの表示画素部の周囲の非表示領域に設け、透過領域は、表示画素部に設けるマトリクス型太陽電池であることを特徴とする請求項1から14のいずれかに記載の発電機能を有する液晶表示装置。

【請求項16】 太陽電池は光を透過する領域（透過領域）と光を吸収し発電を行う発電領域を有し、発電領域は液晶表示パネルの表示画素部群の周囲の見切り部に少なくとも有し、透過領域は、表示画素部群の内部に設けることを特徴とする請求項1から15のいずれかに記載の発電機能を有する液晶表示装置。

【請求項17】 液晶表示パネルの観察者と逆の面の太陽電池の下面には、補助光源を配置し、太陽電池の透過領域を介して液晶表示パネルへ光照射を行うことを特徴とする請求項15から16のいずれかに記載の発電機能を有する液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、発電機能として光をエネルギー源として使用する太陽電池を使用する発電装置を有する液晶表示装置に関し、太陽電池を液晶表示パネルの観察者（液晶表示装置の使用者）と逆の面（下面）に配置し、観察者に対し太陽電池の視認性を低下するための手段を有し、さらに液晶表示装置の消費するエネルギーの少なくとも一部を発電するものである。さらに太陽電池の発電量、または電荷蓄積量に応じて液晶表示パネルの透過領域を制御し、発電量を制御する液晶表示装置に関する。また、液晶表示パネルの下面に設ける太陽電池は、透過領域と発電領域を有し、発電領域を表示への影響の少ない部分に設ける構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の液晶表示装置に利用するエネルギー源は、単純消費型、または充電型の電池であるか、または液晶表示パネルの周囲に太陽電池を配置するものであり、太陽電池を積極的に観察者から視認性を低下するものではなかった。

【0003】そのため、太陽電池の面積の限定と太陽電池を利用する液晶表示装置のデザイン性は、大きな制約があった。

【0004】さらに地球の環境問題またはエネルギー問題に着目した場合、単純消費型の電池は将来的に廃棄物処理に大きな問題があり、さらに充電型電池においても外部電源から電気の供給を受けて充電する場合は、エネルギーの消費の問題がある。

【0005】そのため、液晶表示パネルに太陽電池を利用し、液晶表示パネルの駆動の少なくとも一部を太陽電池の発電により供給することは将来的に大きな効果がある。

【0006】液晶表示装置の構造を図面に基づいて説明する。図15は従来技術における液晶表示装置の平面構造を模式的に示す平面図である。図16は図15のD-D線における断面を模式的に示す断面図である。液晶表示装置としては太陽電池付きの電子卓上計算機を例として示す。まづ、液晶表示ケース1には、情報を入力するために数字キー2とファンクションキー3と四則演算キー4と消去キー28とを有する。以上の計算キー2、3、4と28とにより観察者が所定の入力を行うことにより、回路基板6上に実装されたスイッチ7のオン、オフにより回路基板6より演算が実行され、液晶表示パネル9へ計算結果を表示する。回路基板6は液晶表示パネル9へ所定の信号を印加するためのパネル接続部10を有する。

【0007】また回路基板6は、演算を実行するための演算回路、または液晶表示パネル9を駆動するための駆動回路、または計算キーの入力を検知する回路を動作するための電力源として太陽電池ユニット12を有する。

太陽電池ユニット12は、回路基板6とユニット接続部14により接続している。

【0008】また、太陽電池ユニット12は、下電極と上電極の間にアモルファスシリコン（a-Si）を発電用半導体層とする太陽電池であり、太陽電池の4ブロックが直列に接続する形態を有する。

【0009】アモルファスシリコン（a-Si）を半導体層とすることにより、廉価で蛍光灯下にて発電効率の良好な太陽電池ユニット12とすることができる。

10 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の太陽電池を有する液晶表示装置の場合には、太陽電池が観察者に視認され、デザイン性が良くない、または液晶表示パネル9と太陽電池ユニット12が異なる位置にあるため、液晶表示装置9の表示面積の大型化と液晶表示装置の消費電力が向上することによる、太陽電池ユニット12の面積化により液晶表示パネル9と太陽電池ユニット12の面積が大きくなってしまった。

20 【0011】そこで太陽電池ユニット12を液晶表示パネル9の観察者に面する面と逆の面（裏面）に配置することが可能となるが、太陽電池ユニット12は、上電極、下電極、アモルファスシリコン（a-Si）の異なる色を有する材質があるため液晶表示パネルの反射板としては不適當であった。

【0012】また、太陽電池ユニット12と液晶表示パネル9との間に、フィルムを設け太陽電池ユニット12の遮蔽を行うことがあるが、フィルムの遮蔽性と太陽電池ユニット12の発電効率が相反するため、改善が必要であった。

30 【0013】本発明の目的は、このような技術的背景に鑑みてなされるものであり、液晶表示パネルの裏面に太陽電池ユニットを配置し、液晶表示パネル、または液晶表示装置の消費するエネルギーの全部、または一部を補足するエネルギー源とすることを提案するものであり、また太陽電池ユニットの視認性を低減するとともに、太陽電池ユニットの発電効率を低下することなく、太陽電池ユニットの視認性を低減する表示モード、反射型偏光板の利用、印刷層の利用、フィルムと印刷層の併用を行い、発電効率の良好で、かつ太陽電池ユニットの面積による液晶表示装置の大型化を防止し、デザイン性に優れた液晶表示パネルの裏面に太陽電池ユニットを配置する液晶表示装置を提供ものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の液晶表示装置においては、下記記載の構成を採用する。

【0015】本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、太陽電池により発電を行う機能と液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、液晶表示パネルの観察者の反対面の少なくとも一部に太陽電池を配置し、液晶表

50

示パネルの透過部を介して太陽電池より発電する。

【0016】本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、太陽電池により発電を行う機能と液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、液晶表示パネルの観察者の反対面の少なくとも一部に太陽電池を配置し、液晶表示パネルの透過部を介して太陽電池により発電し、さらに太陽電池の電極部には、太陽電池とほぼ同一の分光反射率を有するフィルムを配置する。

【0017】本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、太陽電池により発電を行う機能と液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、液晶表示パネルの観察者の反対面の少なくとも一部に太陽電池を配置し、液晶表示パネルの透過部を介して太陽電池により発電し、さらに太陽電池の周囲には、太陽電池とほぼ同一の分光反射率を有するフィルムを配置する。

【0018】本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、太陽電池により発電を行う機能と液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、液晶表示パネルの観察者の反対面の少なくとも一部に太陽電池を配置し、液晶表示パネルの透過部を介して太陽電池により発電し、さらに太陽電池と液晶表示パネルの間には、太陽電池の色彩を調整するためのフィルムを配置する。

【0019】本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、太陽電池により発電を行う機能と液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、液晶表示パネルの観察者の反対面の少なくとも一部に太陽電池を配置し、液晶表示パネルの透過部を介して太陽電池により発電し、さらに液晶表示パネルの表示領域の一部は、太陽電池の発電量の低下により発電量制御領域を有する。

【0020】本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、太陽電池により発電を行う機能と液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、液晶表示パネルの観察者の反対面の少なくとも一部に太陽電池を配置し、液晶表示パネルの透過部を介して太陽電池により発電し、さらに液晶表示パネルの非表示時間に太陽電池の発電量を増加するために液晶表示パネルの透過率を向上する設定を有する。

【0021】本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、太陽電池により発電を行う機能と液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、液晶表示パネルの観察者の反対面の少なくとも一部に太陽電池を配置する構成を有し、さらに液晶表示パネルの明度の小さい表示は太陽電池の反射特性を利用して表示を行う。

【0022】本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、太陽電池により発電を行う機能と液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、液晶表示パネルの観察者の反対面の少なくとも一部に太陽電池を配置する構成を有し、さらに液晶表示パネルの色彩変化と太陽電池の反射特性、または液晶表示パネルと太陽電池の間に配置するフィルムの反射特性のいずれかにより表示を行う。

【0023】本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、液晶表示パネルに使用する液晶は液晶に二色性色素を含む液晶である。

【0024】本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、液晶表示パネルに使用する液晶は液晶にポリマーを含む高分子散乱型液晶である。

【0025】本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、液晶表示パネルに使用する偏光板は、観察者側に面する面と反対の面の偏光板は、反射型偏光板である。

【0026】本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、液晶表示パネルに使用する偏光板は、観察者側に面する面と反対の面の偏光板は、1/4λ板とコレステリック液晶ポリマーからなる。

【0027】本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、太陽電池として、光を透過する領域（透過領域）と光を吸収し発電を行う発電領域を有する太陽電池を有する。

【0028】本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、液晶表示パネルに、太陽電池の発電状態、または電池の蓄積電荷量により透過面積を可変とする発電制御領域を有する。

【0029】本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、太陽電池として、光を透過する領域（透過領域）と光を吸収し発電を行う発電領域を有し、発電領域は、液晶表示パネルの表示画素部の周囲の非表示領域に設け、透過領域は、表示画素部に設けるマトリクス型太陽電池を有する。

【0030】本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、太陽電池として、光を透過する領域（透過領域）と光を吸収し発電を行う発電領域を有し、発電領域は、液晶表示パネルの表示画素部群の周囲の見切り部に少なくとも有し、透過領域は、表示画素部群の内部に設ける。

【0031】本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、液晶表示パネルの観察者と逆の面の太陽電池の下面には、補助光源を配置し、太陽電池の透過領域を介して液晶表示パネルへ光照射を行う。

【0032】（作用）本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、液晶表示パネルの裏面側に太陽電池ユニットを配置することにより、液晶表示パネル、または液晶表示装置の消費するエネルギーを光エネルギーを電気エネルギーに変換することにより、全部または一部を補充することが可能となる。

【0033】また、液晶表示パネルの表示に太陽電池の反射色、または吸収色を利用する方式を採用することにより、太陽電池の発電領域への光の遮蔽を防止することができるため、太陽電池の発電効率を低下することが防止できる。

【0034】さらに太陽電池ユニットの発電領域とその周囲の電極領域、または基板面が露出する領域との色調の差を補正するために、発電領域の色調と同色のインキ

を利用し、発電領域外に印刷層を設けることにより、太陽電池ユニットを液晶表示パネルの表示の反射色、または吸収色に利用する場合には、反射面、または吸収面が均一の色調となるため、液晶表示パネルを均一の表示色とすることができる。

【0035】さらに太陽電池ユニットの発電領域を表示色として利用する場合には、発電領域は液晶が劣化することなく、液晶表示パネルの裏面に配置する太陽電池ユニットへ光りを照射する必要がある。

【0036】すなわち可視光より短波長過ぎることは液晶層の紫外線による劣化が発生するため、好ましくなく、逆に長波長側では、液晶層の吸収がある。また発電領域が有効に可視光を吸収し発電することは、可視光を反射せず、吸収するため、太陽電池ユニットを液晶表示パネルの表示に利用することは、すなわち、太陽電池ユニットを吸収板として利用することである。そのため、液晶表示パネルのコントラスト比を向上するためには、明るい表示が液晶表示パネルには、要求される。

【0037】そのため、太陽電池ユニット上に配置する液晶表示パネルには、偏光板を利用して表示を行う場合には、偏光板として、一方の光学軸は、透過軸であり、ほぼ直交する光学軸は、反射軸を有する反射型偏光板を利用することにより、反射特性と透過特性を利用することができるため、明るい反射表示と太陽電池ユニットを利用する暗い表示が可能となる。

【0038】さらに液晶と2色性色素との混合からなるゲストホスト液晶を液晶層とする液晶表示パネルには、2色性色素の吸収色を太陽電池ユニットの吸収色とを色度図(x, y)にて少なくとも0.1以上の差を設けることにより識別可能となる。

【0039】さらに液晶に透過性高分子固形物を含む散乱型液晶を液晶層に利用することにより、太陽電池ユニットの遮蔽効果と散乱により明るい表示が可能となるため、有効となる。さらに透過率が他の表示に比較的大きいため、外部光の低下による太陽電池ユニットの発電効率の低下、または液晶表示装置に対するエネルギー補充の必要に応じて、表示領域を可変し、太陽電池ユニットへの光の照射量を制御する場合には、透過率の大きいことを利用し、太陽電池ユニットの充電効率を向上することが可能となる。

【0040】また利用する太陽電池ユニットを同一基板内において、発電領域と透過領域を設け、透過領域と液晶表示パネルの表示領域を一致させることにより発電効率と表示品質の向上が兼用できる。さらに太陽電池ユニットの開口部を利用し、太陽電池ユニットの裏面に配置する補助光源からの光を開口部を利用し、液晶表示パネルへ照射することが可能となり透過型液晶表示パネルへの利用が可能となる。

【0041】また太陽電池ユニットの発電領域とその周囲の色調の差を遮蔽する印刷層は、太陽電池ユニット上

に設けることも可能であるが、特に、液晶表示パネルの構成に利用する反射型偏光板、コレステリック液晶フィルム上に設けることにより、太陽電池ユニットの表面に比較し平坦であり、液晶表示パネルに貼り合わせるため、歪みもないため表示の均一化に有効となる。

【0042】

【発明の実施の形態】以下本発明を実施するための最良の形態における発電機能を有する液晶表示装置について図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の発電機能を有する液晶表示装置の実施形態を説明するための平面模式図である。図2は図1のA-A線における断面模式図である。図3は図1の液晶表示パネルと太陽電池ユニットの拡大平面図である。図4は、太陽電池ユニットを示す平面図である。図5は、液晶表示パネルを示す平面図である。図6は、図3のB-B線における断面図である。以下に図1と図2と図3と図4と図5と図6とを交互に用いて第1の実施形態を説明する。

【0043】液晶表示装置としては、太陽電池付きの電子卓上計算機を例として示す。液晶表示ケース1には、情報を入力するために数字キー2とファンクションキー3と四則演算キー4と消去キー28とを有する。以上の計算キー2, 3, 4と28とにより観察者が所定の入力を行うことにより、回路基板6上に実装されたスイッチ7のオン、オフにより回路基板6より演算が実行され、液晶表示パネル9へ計算結果を表示する。回路基板6は、液晶表示パネル9へ所定の信号を印加するためのパネル接続部10を有する。

【0044】また回路基板6は、演算を実行するための演算回路、または液晶表示パネル9を駆動するための駆動回路、または計算キーの入力を検知する回路を動作するための電力源として太陽電池ユニット12を有する。太陽電池ユニット12は、回路基板6とユニット接続部14により接続している。

【0045】また太陽電池ユニット12は、太陽電池基板33上に設ける下電極31と上電極35との間にP型、I型、N型アモルファスシリコン(a-Si)34からなるPIN接合を有する発電用半導体層を有する。また、太陽電池基板33上で、下電極31は、太陽電池ユニット12上に設ける赤紫色の印刷層50を有する。また太陽電池ユニット12は、下電極31とアモルファスシリコン(a-Si)34と上電極35からなる太陽電池38を4ブロック38、39、40、41有し各太陽電池は、上電極35と下電極とが連結部36にて相互に接続して、電圧の向上を行っている。また、回路基板6への太陽電池接続部14は、太陽電池基板33上の下電極31とは、印刷層開口部29の下電極接続部32と上電極接続部42にて接続している。

【0046】また太陽電池ユニット12の観察者側に配置する液晶表示パネルは、観察者側より、一方の光学軸が吸収軸であり、直交する光学軸が透過軸からなる吸収

型偏光板からなる第1の偏光板49と透過性を有する第1の基板21とデータ電極46とツイスト角が90°であるツイストネマティック液晶からなる液晶層47と走査電極45と透過性を有する第2の基板22と、一方の光学軸が反射軸であり、直交する光学軸が透過軸からなる反射型偏光板からなる第2の偏光板48からなる。また、液晶層47は、第1の基板21と第2の基板22とシール部23と封口材27により封止されている。

【0047】また、吸収型偏光板49の透過軸と反射型偏光板48の透過軸はお互いに直交する配置にし、液晶層47に90°ツイストネマティック液晶を利用することによりデータ電極46と走査電極45との交点からなる画素部26の間の液晶層47に電圧を印加し、透過率と反射率を制御し、表示を行う。さらに吸収型偏光板49の透過軸と反射型偏光板48の透過軸をお互いに直交する配置は、液晶層47との組み合わせにより、液晶表示パネルへの電圧を切った状態で、透過状態となるため、太陽電池ユニット12へ光の照射を容易にするため、液晶表示装置を利用していない場合に、有効的に太陽電池ユニット12により発電を行うことができる。

【0048】表示は、透過率の上昇により、太陽電池ユニット12の吸収波長とほぼ同一の透過特性を有する色フィルム11の吸収特性と反射率の上昇による反射特性を利用し、行う。

【0049】さらに液晶表示パネルと太陽電池ユニット12間には、太陽電池ユニット12の発電領域の吸収波長と一致する領域が透過する特性を有する色フィルム11を設ける。この色フィルム11は、太陽電池ユニット12上に設ける印刷層50による太陽電池ユニット12の液晶表示パネルの表示の均一性をさらに向上するため

に用いている。

【0050】以上に示すように第2の偏光板として反射型偏光板48を利用し、液晶表示パネルに反射特性を持たせ、また、太陽電池ユニット12、または色フィルム11の吸収特性とを利用し、表示を行うことにより、液晶表示パネルの裏面側に太陽電池ユニット12を配置し、さらに液晶表示パネルと太陽電池ユニット12の間に、太陽電池ユニット12の発電領域の吸収光学波長とほぼ同等の光を透過する色フィルム11を設け、さらに太陽電池ユニット12上の印刷層50を設けることにより、太陽電池ユニット12をほぼ同一色とすることが可能となり、太陽電池ユニット12の発電効率を低下することなく、液晶表示パネルの裏面側に太陽電池ユニット12を配置することが可能となる。

【0051】また、色フィルム11を液晶表示パネルのデータ電極24と走査電極25の交点からなる画素部26の集合体の表示領域の周囲(第2の基板22より大きな範囲)まで設けることにより、液晶表示パネルの表示を均一にすることが可能となる。

【0052】つぎに本発明の第2の実施形態を図面を用

いて説明する。第2の実施形態は、第1の実施形態に示す図3のB-B線における断面図と同一部を示す別の実施形態における断面図である。本第2の実施形態は、第1の実施形態と異なり、液晶表示パネルと太陽電池ユニットの間には、色フィルムを用いずに、印刷層50のみを太陽電池ユニット12上に設ける構造を採用する。以下に、図7を用いて本発明の第2の実施形態を説明する。また、第1の実施形態と同様な図面に用いる番号は、同様な内容を示している。

【0053】太陽電池ユニット12は、第1の実施形態に利用したものと同様は太陽電池ユニット12を利用した。太陽電池ユニット12の観察者側に配置する液晶表示パネルは、観察者側より、一方の光学軸が吸収軸であり、直交する光学軸が透過軸からなる吸収型偏光板からなる第1の偏光板49と位相差板(図示せず)と透過性を有する第1の基板21とデータ電極46とツイスト角が240°であるスーパーツイストネマティック液晶からなる液晶層47と走査電極45と透過性を有する第2の基板22と、可視光の所定の波長領域の光を選択的に反射するコレステリック液晶フィルム48からなる。また、液晶層47は、第1の基板21と第2の基板22とシール部23と封口材27により封止されている。

【0054】また吸収型偏光板49と位相差板の軸の角度は、オフセットを持つ配置とし、さらにスーパーツイストネマティック型液晶層47の配向軸と吸収型偏光板49の吸収軸と位相差板の遅速軸とをオフセットを持つ角度で張り合わせ、コレステリック液晶フィルム48の張り合わせ角度により電圧無印加で透過率が最大となる配置とし、液晶表示パネルへの電圧を切った状態で、透過状態となるため、太陽電池ユニット12へ光の照射を容易にするため、液晶表示装置を利用していない場合に、有効的に太陽電池ユニット12により発電を行うことができる。

【0055】表示は透過率の上昇によって、太陽電池ユニット12とほぼ太陽電池ユニット12と同様な吸収波長を有する太陽電池ユニット12上に設ける印刷層50による吸収特性を利用し、また液晶層47の印加電圧の上昇により、コレステリック液晶フィルム48の選択反射を利用し、反射率の上昇による反射特性を利用し、行う。太陽電池ユニット12上への印刷層50を形成することにより、太陽電池ユニット12の発電領域とその周囲と太陽電池基板33の色調を同一にできるため、液晶表示パネルの吸収板として利用する場合には、均一色となり、有効となる。また、印刷層50と太陽電池ユニット12との位置合わせ精度が向上できるため、有効である。

【0056】また、コレステリック液晶フィルム48の選択反射の波長を太陽電池ユニット12の発電に寄与する波長と補色関係とすることにより、コレステリック液晶フィルム48の選択反射時においても太陽電池ユニッ

ト12の発電に寄与する光学波長は太陽電池ユニット12へ透過しているため、発電効率が向上することと、コントラスト比の向上が同時に達成できるため非常に有効である。

【0057】つぎに、本発明の第3の実施形態を図面に基づいて説明する。第3の実施形態は、第1の実施形態に示す図3のB-B線における断面図と同一部を示す別の実施形態における断面図である。本第3の実施形態は、第1の実施形態と異なり、液晶表示パネルと太陽電池ユニット間には、色フィルムを用いずに、印刷層50

を第2の基板22に直接設ける構造を採用する。また、液晶層47に液晶と透過性高分子固形物を含む散乱性を有する液晶層を採用する。以下に、図8を用いて本発明の第3の実施形態を説明する。また、第1の実施形態と同様な図面に用いる番号は、同様な内容を示している。

【0058】太陽電池ユニット12は、第1の実施形態に利用したものと同様は太陽電池ユニット12を利用した。太陽電池ユニット12の観察者側に配置する液晶表示パネルは、観察者側より、液晶層47への紫外線の照射を防止する紫外線カットフィルム56と透過性を有する第1の基板とデータ電極46と、液晶と透過性高分子固形物の混合物からなる液晶層47と走査電極45と透過性を有する第2の基板22とからなる。また、液晶層47は、第1の基板21と第2の基板22とシール部23と封口材27により封止されている。

【0059】表示は、透過率の上昇により、太陽電池ユニット12とほぼ太陽電池ユニット12と同様な吸収波長を有する第2の基板22の裏面側に設ける印刷層50による吸収特性を利用し、また、液晶層47の印加電圧の上昇により、液晶と透過性高分子固形物の屈折率の差を利用し散乱性を向上し、白色散乱させる。第2の基板22上の印刷層50を形成することにより、太陽電池ユニット12の発電領域とその周囲と太陽電池基板33の色調を同一にできるため、液晶表示パネルの吸収板として利用する場合には、均一色となり有効となる。また第2の基板22に印刷層50を密着させることにより、液晶層47と印刷層50との距離が近接するため二重像による像のボケを防止できる。

【0060】また、液晶層47に液晶と透過性高分子固形物の混合系を利用し、散乱性を制御して表示を行うため、太陽電池ユニット12の吸収特性とのコントラスト比が大きくなり、明るい表示となる。また、偏光板を利用しないため、液晶表示パネルの透過率が大きくなり、太陽電池ユニット12の発電効率が良好となる。

【0061】同様な、構造の液晶表示パネルとして、液晶層47に液晶と2色性色素を混合する系においては、2色性色素の吸収波長を太陽電池ユニット12の発電領域、または印刷層50の吸収波長と少なくとも色度図(x, y)にて0.1の差を設けることにより視認性が向上する。2色性色素を利用する液晶表示パネルにおい

ても、偏光板を利用していないため、太陽電池ユニット12の発電効率が向上することができる。

【0062】つぎに、太陽電池ユニットの発電量の低下が発生する場合に、液晶表示パネルの表示内容を変更し、太陽電池ユニットへの光の照射量を制御し、発電量を制御する方法を図9を用いて説明する。

【0063】図9に示すように、液晶表示装置は、液晶表示パネルと太陽電池ユニットを有し、液晶表示パネルと太陽電池ユニットの間には、太陽電池ユニットの配線を遮蔽する色フィルム51を有する。液晶表示パネルは、観察者側より、吸収型偏光板、第1の基板21、データ電極、配向膜、液晶層、配向膜、走査電極、第2の基板22、反射型偏光板を有する。また、液晶層は、第1の基板21と第2の基板22とシール部23と封口材27より封止されている。

【0064】液晶表示パネルの全表示領域52は、第1の基板21上のデータ電極と第2の基板22上の走査電極との交点の画素部の集合よりなる。全表示領域52は、液晶表示パネルの上表示領域53と下表示領域54と、上表示領域53と下表示領域54の周囲に設ける透過領域55からなる。また、本実施形態においては、暗い表示に太陽電池ユニット、印刷層、色フィルムを利用するため、特に全表示領域52の周囲に見切りを必要とせず、見切りの代わりに太陽電池ユニット12と色フィルム11を配置し、発電量を大きくする構成を採用する。

【0065】また図9に示す表示領域の可変を行うためのシステムブロック図を図10を用いて説明する。図10に示すように、太陽電池ユニットからなる発電手段81の電気エネルギーは、電圧検出回路82により発電量を検知し、発電量に応じて充電用電圧変換回路83により所定の電圧に変換されて蓄電池である二次電池84で電気エネルギーは蓄積される。また、電圧検出回路82により太陽電池ユニットの発電量と二次電池84の残量に応じて、表示領域選定回路85により、表示に使用する走査線を決定する。

【0066】また、液晶表示パネルは、基準クロック発信回路86を基準として、映像信号88の入力により、同期分離回路87を介して垂直同期回路90と水平同期回路91に分割する。データ電極には、映像信号88が、A/D変換器89を介して階調発生回路92に入力され、また、垂直同期回路90と合成し、データ電極駆動回路93により発生する信号が印加する。

【0067】また走査電極には表示領域選定回路85により選定された走査線数分の信号が水平同期回路91を介して走査電極駆動回路94に印加される。第1の基板21と第2の基板22からなる液晶表示パネルの全表示領域52のうち、表示領域選定回路85により選定された表示領域として上表示領域53は、通常に表示を行い、下表示領域54は、表示を停止して透過率を向上

し、太陽電池ユニットの発電効率を増強する。

【0068】以上により、発電手段81の発電量、または二次電池84の電池残量に応じて表示領域選定回路85により表示に寄与する走査線数を選定し、全表示領域52を表示を行う領域53と表示を停止する領域54とに分割し、液晶表示パネルの透過率の制御を行い、発電手段81の発電量の制御を行うことができる。

【0069】また、本実施形態では、液晶表示パネルの透過率の向上と低消費電力化を兼用するために、液晶表示パネルは、電圧の印加が行われない場合に透過率が大いモードを利用している。例えば、吸収型偏光板と反射型偏光板とツイストネマティック液晶の場合には、吸収型偏光板と反射型偏光板の透過軸を直交する方法を利用し、2色性色素を含む場合には、2色性色素の吸収が小さい方向に配向する方法を採用し、液晶に透過性高分子固形物を有する場合には、電圧無印加時に透過率が大いモードを採用している。

【0070】つぎに、太陽電池基板33上において、発電領域と開口部を有する太陽電池ユニットに関して図11と図12を用いて説明する。図11は、発電領域と開口部を有する太陽電池ユニットの平面模式図である。図12は、図11の実線Cに示す部分の拡大平面図である。以下に、図11と図12を用いて開口部を有する太陽電池ユニットを説明する。

【0071】太陽電池基板33上には、透明導電膜として酸化インジウムスズ(ITO)膜からなる下電極62と島状に孤立するPIN接合を有するアモルファスシリコン(a-Si)膜からなる半導体層34と下電極62と半導体層34を介して交差する透明導電膜として酸化インジウムスズ(ITO)膜からなる上電極63を有する。図11、または図12から明らかなように、複数の下電極62と複数の上電極63の交点にアモルファスシリコン(a-Si)膜34が配置され、複数の太陽電池61を構成している。

【0072】複数の下電極62を相互に接続し、また、複数の上電極63を相互に接続することにより、所定の電圧と電流を得ることが可能となる。また、島状のアモルファスシリコン(a-Si)膜34の間は、透明導電膜と開口部を有するため、透過が可能となる。

【0073】また、開口部を有する太陽電池ユニットと三端子型アクティブ素子として薄膜トランジスター(TFT)を有する液晶表示パネルと組み合わせた実施形態を図13を用いて説明する。図13は、開口部を有する太陽電池ユニット上に薄膜トランジスター(TFT)を有する液晶表示パネルを配置した平面模式図であり、図面には、太陽電池ユニットと薄膜トランジスター(TFT)の構成のみを記載している。以下に、図13を用いて説明する。

【0074】太陽電池ユニットは、図11と図12とに示す構成と同様な構成を利用している。使用している番

号も同様である。太陽電池ユニット上には、太陽電池ユニットの下電極62上に走査電極64を配置し、上電極63上にデータ電極65を配置している。また走査電極64にはゲート電極69が接続し、ゲート電極69上には、ゲート絶縁膜(図示せず)を配置し、ゲート絶縁膜上にはアモルファスシリコン(a-Si)膜71を配置する。アモルファスシリコン(a-Si)膜上には、データ電極65に接続するソース電極66を有し、ソース電極66と所定の間隙を有して設けるドレイン電極67には表示電極68が接続している。アモルファスシリコン(a-Si)膜71とソース電極66、またはドレイン電極67間には、不純物イオンを含むアモルファスシリコン(a-Si)膜(図示せず)を有する。

【0075】走査電極64とデータ電極65との間に所定の電圧を印加し、表示電極68と液晶層(図示せず)を介して配置する対向電極(図示せず)とのあいだに電圧を印加して表示を行うため、表示電極68の周囲は、信号により液晶層が可変とならないため、有効的な表示はできない。そのため、表示電極68の周囲に太陽電池ユニットの下電極62と上電極63を配置する。さらに薄膜トランジスター(TFT)を構成する走査電極64、またはデータ電極65の透過性を有する電極の裏面にアモルファスシリコン(a-Si)膜34を配置することにより表示性能に影響することなく、太陽電池ユニットへ所定の光エネルギーを供給することが可能となるばかりでなく、表示への影響も防止することが可能となる。

【0076】また、太陽電池ユニットのさらに裏面に例えば、補助光源としてエレクトロルミネッセントライト(EL)(図示せず)を配置することにより、太陽電池ユニットの開口部を介してELの光を観察者側へ照射することが可能となる。

【0077】そのため明るい環境では、太陽電池ユニットへ、液晶表示装置の外部の光を太陽電池ユニットに供給し発電を行うことができる。また外部が暗い場合には、太陽電池ユニットの開口部を介して補助光源の光により明るい表示が可能となる。

【0078】つぎに、開口部を有する別の太陽電池ユニットの実施形態として、太陽電池ユニットと三端子型アクティブ素子として薄膜トランジスター(TFT)を有する液晶表示パネルと組み合わせた実施形態を図14を用いて説明する。太陽電池ユニットは、下電極62とアモルファスシリコン(a-Si)膜が格子状に配置している例である。図14は、開口部を有する太陽電池ユニット上に薄膜トランジスター(TFT)を有する液晶表示パネルを配置した平面模式図であり、図面には、太陽電池ユニットと薄膜トランジスター(TFT)の構成のみを記載している。以下に、図14を用いて説明する。

【0079】太陽電池ユニットは図11と図12に示す構成と同様な構成を利用している。使用している番号も

15

同様である。太陽電池ユニット上には、太陽電池ユニットの下電極62は、図14に示すように一部は、格子状に配置されており、一部切断されている。図14は、薄膜トランジスタ(TFT)70に接続する走査電極64にて切断と格子状の丁度境界部を示す図である。

【0080】図14のように全て格子状にしていない理由は、複数の下電極62からなるブロックの相互に接続するためである。相互に接続することにより、所定の電圧、または電流を得ることが可能となる。

【0081】また、格子状の下電極62とアモルファスシリコン(a-Si)膜34を配置することにより、太陽電池61の実行的な面積を大きくすることができる。

【0082】また下電極62上に走査電極64を配置し、上電極63上にデータ電極65を配置している。また走査電極64はゲート電極69が接続し、ゲート電極69上には、ゲート絶縁膜(図示せず)を配置し、ゲート絶縁膜上にはアモルファスシリコン(a-Si)膜71を配置する。アモルファスシリコン(a-Si)膜上にはデータ電極65に接続するソース電極66を有し、ソース電極66と所定の間隙を有して設けるドレイン電極67には、表示電極68が接続している。アモルファスシリコン(a-Si)膜71とソース電極66、またはドレイン電極67間には、不純物イオンを含むアモルファスシリコン(a-Si)膜(図示せず)を有する。

【0083】走査電極64とデータ電極65との間に所定の電圧を印加し、表示電極68と液晶層(図示せず)を介して配置する対向電極(図示せず)とのあいだに電圧を印加して表示を行うため、表示電極68の周囲は、信号により液晶層が可変とならないため、有効的な表示はできない。そのため、表示電極68の周囲に太陽電池ユニットの下電極62と上電極63を配置する。さらに薄膜トランジスタ(TFT)を構成する走査電極64、またはデータ電極65の透過性を有する電極の裏面にアモルファスシリコン(a-Si)膜34を配置することにより表示性能に影響することなく、太陽電池ユニットへ所定の光エネルギーを供給することが可能となるばかりでなく、表示への影響も防止することが可能となる。

【0084】また、太陽電池ユニットのさらに裏面に例えば、補助光源としてエレクトロルミネセントライト(EL)(図示せず)を配置することにより、太陽電池ユニットの開口部を介してELの光を観察者側へ照射することが可能となる。

【0085】そのため明るい環境では、太陽電池ユニットへ液晶表示装置の外部の光を太陽電池ユニットに供給し発電を行うことができる。また、外部が暗い場合には、太陽電池ユニットの開口部を介して補助光源の光により明るい表示が可能となる。

【0086】さらにアモルファスシリコン(a-Si)

16

膜34、または下電極62を格子状に配置することにより、補助光源の点灯時に表示電極68の周囲の有効的な表示領域を遮光することができるため、表示品質の向上と太陽電池ユニットの発電効率の向上に極めて有効となる。

【0087】つぎに開口部を有する別の太陽電池ユニットの実施形態として、太陽電池ユニットと二端子型アクティブ素子として薄膜ダイオード(TFD)を有する液晶表示パネルと組み合わせた実施形態を図15を用いて説明する。太陽電池ユニットは、下電極62が格子状に配置されており、アモルファスシリコン(a-Si)膜34が横ストライプ状に配置されている例である。図15は開口部を有する太陽電池ユニット上に薄膜ダイオード(TFD)を有する液晶表示パネルを配置した平面模式図であり、図面には、太陽電池ユニットと薄膜ダイオード(TFD)の構成のみを記載している。以下に、図15を用いて説明する。

【0088】太陽電池ユニット図11と図12に示す構成と同様な構成を利用している。使用している番号も同様である。太陽電池ユニット上には、太陽電池ユニットの下電極62は、図15に示すように格子状に配置されている。

【0089】図15のように、格子状の下電極62と横ストライプ状のアモルファスシリコン(a-Si)膜34を配置することにより、太陽電池61の実行的な面積を大きくすることができる。アモルファスシリコン(a-Si)膜34を横に配置する理由は、薄膜ダイオード75にはデータ電極(縦電極)65を接続しているためであり、薄膜ダイオード75が走査電極(横電極)

(図示せず)に接続する場合には、アモルファスシリコン(a-Si)膜34を縦ストライプ状にすることが、薄膜ダイオード75に接続する配線の非透過性による太陽電池ユニットの効率低下の防止の点から望ましい。

【0090】また、下電極62上にデータ電極65を配置している。また、データ電極65には、第1の電極76が接続し、データ電極65と第1の電極76はタンタル(Ta)膜からなり、タンタル膜上には非線形抵抗層としてタンタル膜の陽極酸化からなる酸化タンタル膜(Ta2O5)(図示せず)を有する。さらに透明導電膜として、酸化インジウムスズ(ITO)膜からなる第2の電極77を非線形抵抗層を介して第1の電極76と交差し、薄膜ダイオード75を構成する。また、第2の電極77は、表示電極68に接続している。

【0091】データ電極65に所定の電圧を印加し、表示電極68と液晶層(図示せず)を介して配置する対向電極(図示せず)間に電圧を印加して表示を行うため、表示電極68の周囲は、信号により液晶層が可変とならないため、有効的な表示はできない。そのため、表示電極68の周囲に太陽電池ユニットの下電極62と上電極63を配置する。さらに対向電極に透明導電膜を利

17

用するため、データー電極65と直交する方向にアモルファスシリコン(a-Si)膜34を配置することにより、表示性能に影響することなく、太陽電池ユニットへ所定の光エネルギーを供給することが可能となるばかりでなく、表示への影響も防止することが可能となる。

【0092】また、太陽電池ユニットのさらに裏面に例えば、補助光源としてエレクトロルミネッセントライト(EL)(図示せず)を配置することにより、太陽電池ユニットの開口部を介してELの光を観察者側へ照射することが可能となる。

【0093】そのため明るい環境では、太陽電池ユニットへ液晶表示装置の外部の光を太陽電池ユニットに供給し発電を行うことができる。また外部が暗い場合には、太陽電池ユニットの開口部を介して補助光源の光により明るい表示が可能となる。

【0094】さらに下電極62を格子状に配置しアモルファスシリコン(a-Si)膜34をストライプ状に配置することによって、補助光源の点灯時に表示電極68の周囲の有効的でない表示領域を遮光することができるため、表示品質の向上と太陽電池ユニットの発電効率の向上に極めて有効となる。

【0095】本実施形態においても、下電極62は、一部で格子状とし、一部で切断することは、全実施形態と同様に有効である。

【0096】また、本発明の実施形態においては、液晶表示装置を電子卓上計算機、または携帯情報機器に関して説明を行ったが、たとえば、非常に消費電力の制約を受ける時計装置に利用し、さらに太陽電池ユニットの電極部とアモルファスシリコン(a-Si)膜の色を印刷層により同一の色調することは、装飾性を重要とする時計装置においては、極めて有効であり、さらに印刷層と色フィルムとの組み合わせにより、太陽電池ユニットの観察者への視認性の低下が可能となるため、有効である。また、マトリックス状に配置する太陽電池の間に開口部を有する太陽電池ユニットを時計装置に利用することにより、EL等の面発光型の補助光源を利用することができるため、薄型化に対して有効な方法となる。

【0097】

【発明の効果】本発明の発電機能を有する液晶表示装置は、液晶表示パネルの裏面側に太陽電池ユニットを配置することにより、液晶表示パネル、または液晶表示装置の消費するエネルギーを光エネルギーを電気エネルギーに変換することにより、全部または一部を補充することが可能となる。

【0098】また、液晶表示パネルの表示に太陽電池の反射色、または吸収色を利用する方式を採用することにより、太陽電池の発電領域への光の遮蔽を防止することができるため、太陽電池の発電効率を低下することが防止できる。

【0099】さらに太陽電池ユニットの発電領域とその

18

周囲の電極領域、または基板面が露出する領域との色調の差を補正するために、発電領域の色調と同色のインキを利用し、発電領域外に印刷層を設けることにより、太陽電池ユニットを液晶表示パネルの表示の反射色、または吸収色に利用する場合には、反射面、または吸収面が均一の色調となるため、液晶表示パネルを均一の表示色とすることができる。

【0100】さらに太陽電池ユニットの発電領域を表示色として利用する場合には、発電領域は液晶が劣化することなく、液晶表示パネルの裏面に配置する太陽電池ユニットへ光りを照射する必要がある。すなわち、可視光より短波長過ぎることは液晶層の紫外線による劣化が発生するため、好ましくなく、逆に長波長側では、液晶層の吸収がある。

【0101】また、発電領域が有効に可視光を吸収し発電することは、可視光を反射せず、吸収するため、太陽電池ユニットを液晶表示パネルの表示に利用することは、すなわち、太陽電池ユニットを吸収板として利用することである。そのため、液晶表示パネルのコントラスト比を向上するためには、明るい表示が液晶表示パネルに要求される。

【0102】そのため、太陽電池ユニット上に配置する液晶表示パネルは、偏光板を利用して表示を行う場合には、偏光板として、一方の光学軸は、透過軸であり、ほぼ直交する光学軸は、反射軸を有する反射型偏光板を利用することにより、反射特性と透過特性を利用することができるため、明るい反射表示と太陽電池ユニットを利用する暗い表示が可能となる。

【0103】さらに液晶と2色性色素との混合からなるゲストホスト液晶を液晶層とする液晶表示パネルには、2色性色素の吸収色を太陽電池ユニットの吸収色とを色度図(x, y)にて少なくとも0.1以上の差を設けることにより識別可能となる。

【0104】さらに液晶に透過性高分子固形物を含む散乱型液晶を液晶層に利用することにより、太陽電池ユニットの遮蔽効果と散乱により明るい表示が可能となるため、有効となる。さらに透過率が他の表示に比較的大きいため、外部光の低下による太陽電池ユニットの発電効率の低下、または液晶表示装置に対するエネルギー補充の必要に応じて、表示領域を可変し、太陽電池ユニットへの光の照射量を制御する場合には、透過率の大きいことを利用し、太陽電池ユニットの充電効率を向上することが可能となる。

【0105】また利用する太陽電池ユニットを同一基板内において発電領域と透過領域を設け、透過領域と液晶表示パネルの表示領域を一致させることにより、発電効率と表示品質の向上が兼用できる。さらに太陽電池ユニットの開口部を利用し太陽電池ユニットの裏面に配置する補助光源からの光を開口部を利用し、液晶表示パネルへ照射することが可能となり、透過型液晶表示パネルへ

の利用が可能となる。

【0106】また太陽電池ユニットの発電領域とその周囲の色調の差を遮蔽する印刷層は、太陽電池ユニット上の設けることも可能であるが、特に、液晶表示パネルの構成に利用する反射型偏光板、コレステリック液晶フィルム上の設けることにより、太陽電池ユニットの表面に比較し平坦であり、液晶表示パネルに貼り合わせるため、歪みもないため表示に均一化に有効となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における発電機能を有する液晶表示装置の平面模式の図面である。

【図2】本発明の第1の実施形態における発電機能を有する液晶表示装置の断面模式的図面である。

【図3】本発明の第1の実施形態における液晶表示パネルと太陽電池ユニットの平面図である。

【図4】本発明の第1の実施形態における太陽電池ユニットの平面図である。

【図5】本発明の第1の実施形態における液晶表示パネルの平面図である。

【図6】本発明の第1の実施形態における液晶表示パネルと太陽電池ユニットの断面図である。

【図7】本発明の第2の実施形態における液晶表示パネルと太陽電池ユニットの断面図である。

【図8】本発明の第3の実施形態における液晶表示パネルと太陽電池ユニットの断面図である。

【図9】本発明の実施形態における発電機能を有する液晶表示装置の液晶表示パネルの表示状況を示す平面図である。

【図10】本発明の発電機能を有する液晶表示装置の液晶表示パネルの駆動を行うシステムブロックの図面である。

【図11】本発明の発電機能を有する液晶表示装置に利用する開口部を有する太陽電池ユニットの平面図であ

る。

【図12】本発明の発電機能を有する液晶表示装置に利用する開口部を有する太陽電池ユニットの平面拡大の図面である。

【図13】本発明の発電機能を有する液晶表示装置に利用する開口部を有する太陽電池ユニットと液晶表示パネルの平面図である。

【図14】本発明の発電機能を有する液晶表示装置に利用する開口部を有する太陽電池ユニットと液晶表示パネルの平面図である。

【図15】本発明の発電機能を有する液晶表示装置に利用する開口部を有する太陽電池ユニットと液晶表示パネルの平面図である。

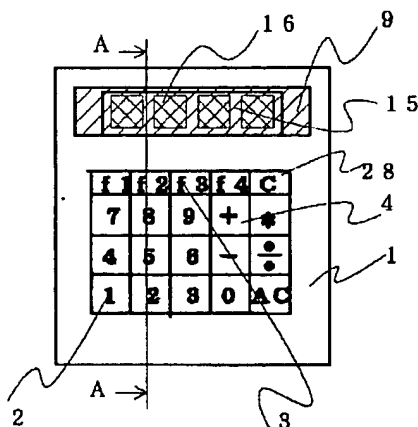
【図16】従来技術における発電機能を有する液晶表示装置の平面模式的図面である。

【図17】従来技術における発電機能を有する液晶表示装置の断面模式的図面である。

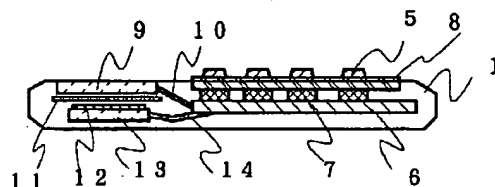
【符号の説明】

- 1 液晶表示ケース
- 2 数字キー
- 6 回路基板
- 9 液晶表示パネル
- 11 色フィルム
- 13 太陽電池ユニット
- 49 反射型偏光板、コレステリック液晶フィルム
- 52 全表示領域
- 53 上表示領域
- 55 透過部
- 61 太陽電池
- 70 薄膜トランジスター
- 75 薄膜ダイオード
- 85 表示領域選定回路

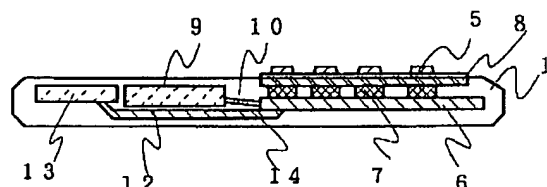
【図1】



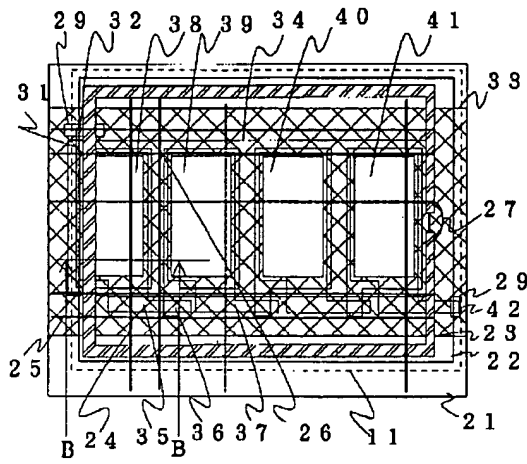
【図2】



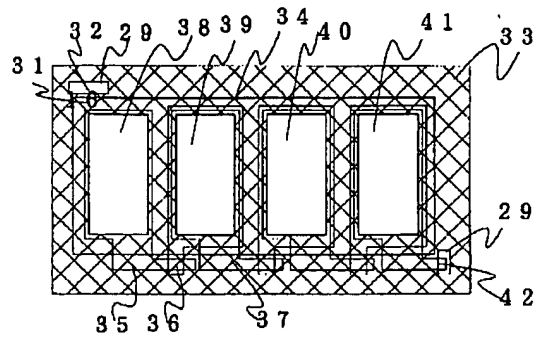
【図17】



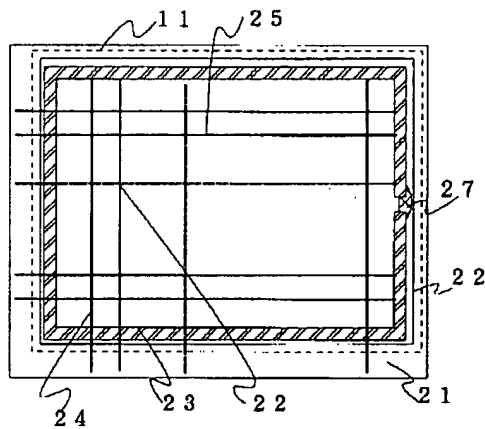
【図3】



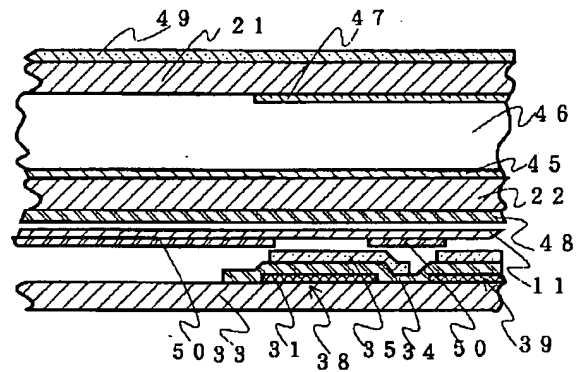
【図4】



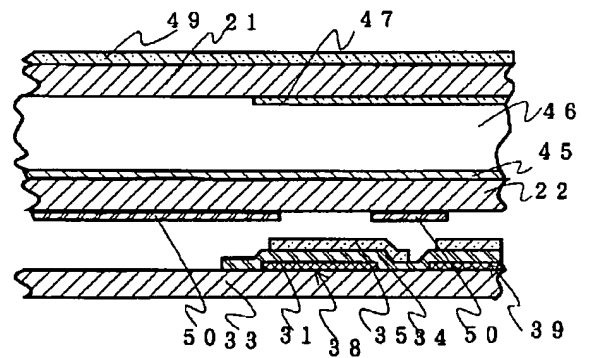
【図5】



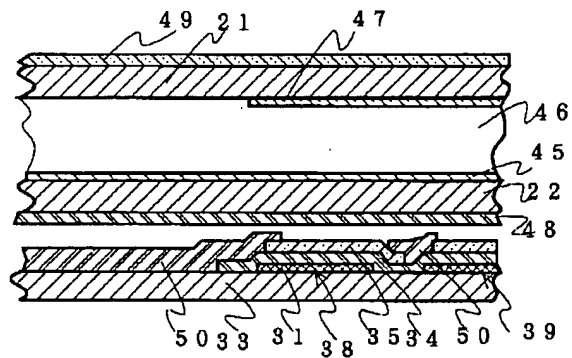
【図6】



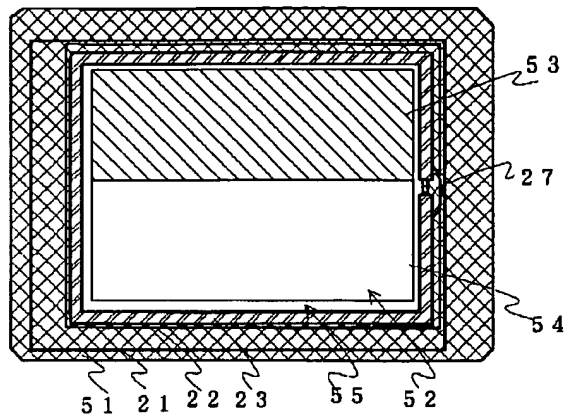
【図8】



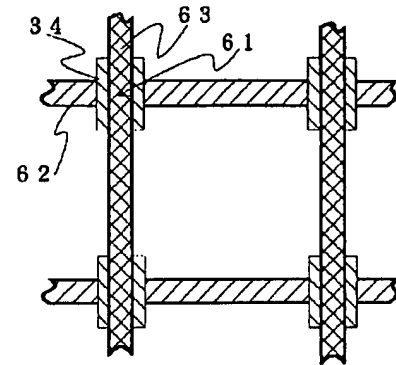
【図7】



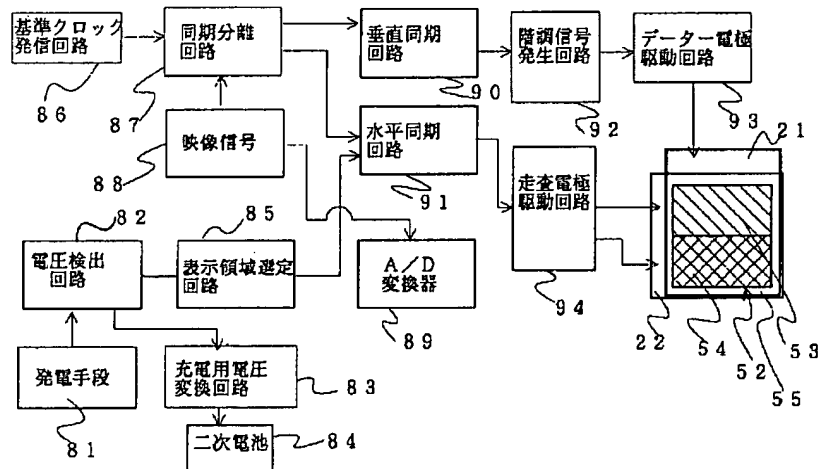
【図9】



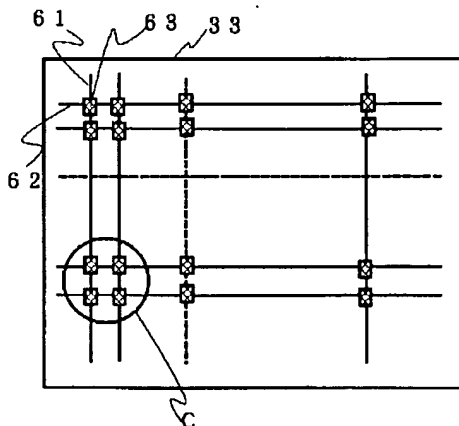
【図12】



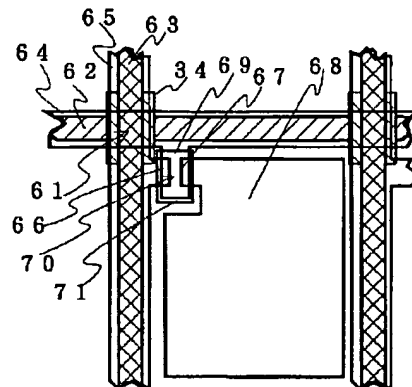
【図10】



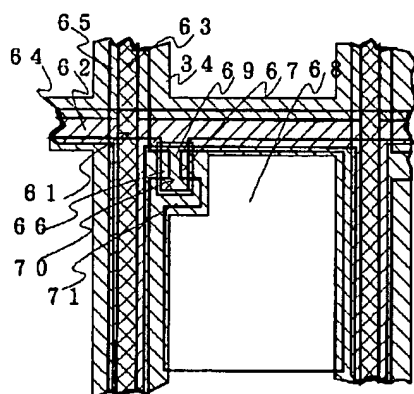
【図11】



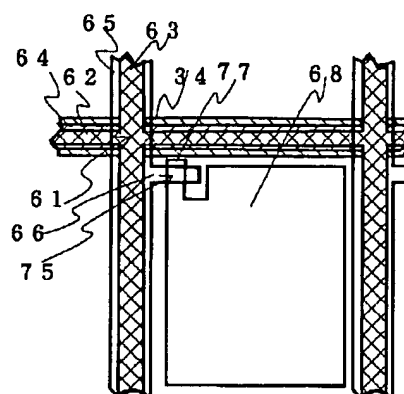
【図13】



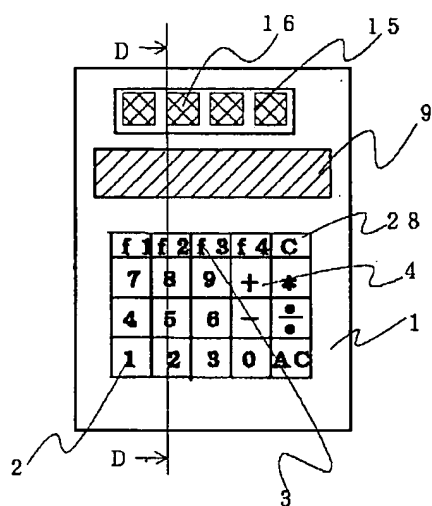
【図14】



【図15】



【図16】



PAT-NO: JP411119190A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11119190 A

TITLE: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE PROVIDED WITH POWER
GENERATING FUNCTION

PUBN-DATE: April 30, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SEKIGUCHI, KANETAKA	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CITIZEN WATCH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP09278536

APPL-DATE: October 13, 1997

INT-CL (IPC): G02F001/133, G09F009/00 , H01L031/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To replenish energy consumed by a liquid crystal display panel or a liquid crystal display device by converting light energy to electric energy by arranging a solar battery unit on the back surface side of the liquid crystal display panel.

SOLUTION: A solar battery is arranged on at least a part of the opposite surface of the observer of the liquid crystal display panel 9 and power is generated from the solar battery through the transmission part of the liquid crystal display panel 9. In this case, a reflection type polarizing plate is utilized as a second polarizing plate, the liquid crystal display panel 9 is provided with reflection characteristics, the absorption characteristics of the solar battery unit 12 or a color film 11 are utilized and display is performed. Then, the color film 11 for transmitting light almost equal to the absorption optical wavelength of the power generation area of the solar battery unit 12 is provided between the solar battery unit 12 on the back surface side of the liquid crystal display panel 9 and a printing layer is provided on the solar battery unit 12 further. Thus, the solar battery unit 12 is arranged on the back surface side of the liquid crystal display panel 9 without lowering the

power generation efficiency of the solar battery unit 12.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

DERWENT-ACC-NO: 1999-331165

DERWENT-WEEK: 199929

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Solar energy generating device for LCD - has solar battery which is arranged on back side of liquid crystal panel to generate current through transparent side of panel

PATENT-ASSIGNEE: CITIZEN WATCH CO LTD[CITL]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0278536 (October 13, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 11119190 A	April 30, 1999	N/A	014	G02F 001/133

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 11119190A	N/A	1997JP-0278536	October 13, 1997

INT-CL (IPC): G02F001/133, G09F009/00 , H01L031/04

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11119190A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A solar battery unit (13) is arranged on back side of a liquid crystal panel (9) to generate current through transparent side of the panel. A printing layer of same color is provided to reduce difference in hue between panel and battery unit. DETAILED DESCRIPTION - A film (11) which has spectral reflection factor similar to that of battery unit is arranged in polar zone of battery unit.

USE - For LCD.

ADVANTAGE - Prevents shielding of light to solar battery thereby preventing reduction in current generation efficiency. Obtains uniform color display of panel by reducing difference in hue between panel and battery unit. Bright and dark display are performed effectively, since reflecting and transparent characteristic are utilized. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows cross-sectional model of LCD device with current generation function. (9) Liquid crystal panel; (11) Color film(13) Solar battery unit.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/17

TITLE-TERMS: SOLAR ENERGY GENERATE DEVICE LCD SOLAR BATTERY ARRANGE
BACK SIDE

LIQUID CRYSTAL PANEL GENERATE CURRENT THROUGH TRANSPARENT
SIDE
PANEL

DERWENT-CLASS: P81 P85 U12 U14 X15

EPI-CODES: U12-A02A7; U14-K01A3; X15-A02;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-248800